EFECTIS France
Espace Technologique Bâtiment Explorer
Route de l'Orme des Merisiers
91190 SAINT-AUBIN | FRANCE

RAPPORT D'ÉTUDE

Référence : EFR-26-002083

VERIFICATION DES PRINCIPES RETENUS DE FACADES

RENOVATION THERMIQUE DU DEPARTEMENT GMP IUT METZ

Client demandeur	**UNIVERSITE DE LORRAINE** **ENSIC - Direction du Patrimoine** 1 rue Grandville 54001 NANCY
Référence et date de commande	4500822383 du 08/04/2026
Projet / Chantier concerné	**BATIMENT IUT GMP ILE DU SAULCY** **Place du Saulcy** **57000 METZ**

AVERTISSEMENT
Ce rapport d'étude n'est valable que pour le chantier identifié ci-dessus et la construction particulière décrite ci-après.
Efectis France se réserve le droit d'engager des poursuites en cas d'utilisation abusive du présent document.

Date : 12/05/2026

Nombre de pages : 10

	Nom	Visa
Rédacteur :	A. COLLIGNON	X Adeline COLLIGNON Redacteur Signé par : Adeline COLLIGNON
Approbateur :	G. DEFRENET	X Gautier DEFRENET Approbateur Signé par : Gautier DEFRENET

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

SUIVI DU DOCUMENT

Indice de Révision	Modification	Commentaire	Date		
0	Création du document	/	12/05/2026	Rédacteur	A. COLLIGNON
				Vérificateur	S. BONINSEGNA
				Approbateur	G. DEFRENET

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 4
2. DOCUMENTS DE REFERENCE 4
3. DESCRIPTION SOMMAIRE DES FACADES 5
4. ANALYSE REGLEMENTAIRE DES ELEMENTS EN NOTRE POSSESSION 8
4.1. CO 20 : REACTION AU FEU DES COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS DE FAÇADE 8
4.2. CO 21 : RESISTANCE A LA PROPAGATION VERTICALE DU FEU PAR LES FAÇADES COMPORTANT DES BAIES 8
4.3. SYSTEME DE FACADE : RAPPORT D'ESSAI EFECTIS FRANCE N° EFR-22-003379 8
4.3.1. Ecran thermique 9
4.3.2. Menuiseries et traitement des embrasures 9
4.3.3. Installation sur la façade 9
4.3.4. Recoupement de la lame d'air 10
5. CONCLUSIONS 10

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

1. INTRODUCTION

Le bâtiment objet du présent rapport est le bâtiment du département d'enseignement GMP (Génie Mécanique et Productique) de hauteur 14 m en R+3, faisant l'objet d'une rénovation thermique par un procédé d'isolation thermique par l'extérieur de la façade en béton préfabriqué. Elle consiste à la mise en œuvre de caissons préfabriqués à ossature bois avec isolation intégrée, revêtus d'un système de bardage ventilé rapporté.

Le bâtiment GMP est classé ERP 2ème catégorie de type R et fait partie d'un ensemble de plusieurs bâtiments qui regroupe les salles de cours, les salles informatiques, la halle de technologie et une zone « Open Space Project ». Cet ensemble, d'un point de vue sécurité incendie, est traité dans sa globalité. Le SSI de catégorie A et l'alarme de type 1 existants (centrale localisée au rez-de-chaussée du bâtiment Simone Weil) ne sont pas modifiés par le projet.

L'équipe en charge du projet de rénovation a pour objectif, dans un premier temps, de s'assurer des dispositions prises en compte pour les façades prévues par le projet par rapport aux exigences de sécurité incendie. Cette analyse a pour but de valider la conformité des principes retenus avec l'Arrêté du 25 juin 1980 modifié.



Figure 1 : Photo du bâtiment existant avant l'opération de rénovation énergétique

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

[Document 1] : 2025-17 IUT GM APD Notice de sécurité
[Document 2] : 2025-17 IUT GMP APD interventions façade v01
[Document 3] : Rapport d'essai Efectis France n° EFR-22-003379
[Document 4] : Guide de préconisation « protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » v2.0 de septembre 2020

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

3. DESCRIPTION SOMMAIRE DES FACADES

Le dossier APD présente des élévations de façades et des coupes de principe représentatives du projet.

Les façades existantes en béton préfabriquées seront isolées par l'extérieur par l'intermédiaire de grands modules préfabriqués en bois de hauteur 3400 mm (correspond à la hauteur d'étage) rapportés et réalisés selon le rapport d'essai Efectis France n° EFR-22-003379.

La dalle béton a une épaisseur de 130 mm. Les impostes et allèges des façades existantes en béton présentent des facettes diamant qui seront préservées. Les biseaux seraient complétés par un bourrage d'isolant assimilable à de la laine minérale (type non précisé).

Ces modules sont constitués d'un caisson à ossature bois revêtus d'un système de bardage ventilé.

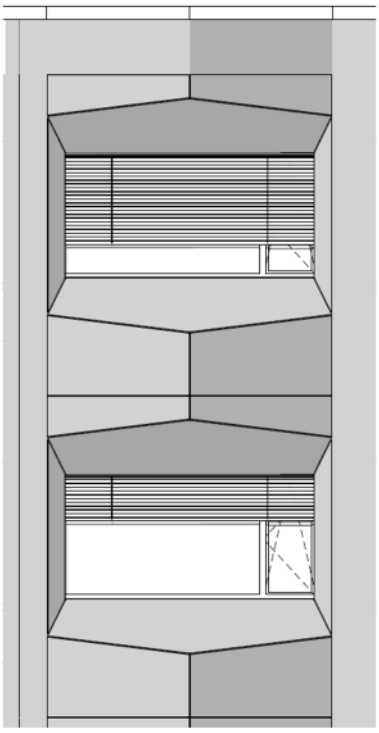


Figure 2 : Visualisation du rendu de la façade après rénovation

Le module à ossature bois est constitué de l'intérieur (du support) vers l'extérieur :

- d'un isolant de compression en laine de verre d'épaisseur 60 mm comprimé à 20 mm sur la périphérie des modules et des menuiseries ;
- d'un voile en panneaux OSB d'épaisseur 15 mm ;
- d'une ossature en bois de section 200 x 60 mm isolée au moyen de ouate de cellulose insufflée de type ISOCELL F (ISOCELL) ;
- d'un voile en panneaux OSB d'épaisseur 15 mm.

Le système de bardage ventilé serait constitué :

- d'un écran thermique en laine de verre justifiant d'un classement de réaction au feu A2,s2-d0 d'épaisseur 60 mm qui protège le caisson et l'isolant biosourcé pris en compression d'un lattage horizontal réalisé par des profilés en bois formant l'ossature du bardage et fixé au voile OSB par vis réparties au pas maximal de 625 mm ;
- d'un pare-pluie qui recouvre l'écran thermique ;
- d'une ossature de bardage par simple réseau de profils en bois de section 60 x 40 mm (l x e), fixé au voile OSB du caisson ;

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

- d'un parement de bardage en panneaux de fibre ciment type EQUITONE PICTURA (ETERNIT) d'épaisseur 8 mm justifiant d'un classement de réaction au feu A2,s2-d0 ;
- d'une lame d'air d'épaisseur comprise entre 60 mm et 332 mm.

Les caissons intègreraient des châssis triple vitrage à ossature en bois-aluminium de dimensions 2600 x 1300 mm (en remplacement des châssis existants en aluminium) et en façade Sud, des brise-soleil à lame orientables (BSO) en aluminium dont le coffre est recouvert sur la face avant par l'écran thermique. L'installation serait réalisée au nu intérieur des caissons.

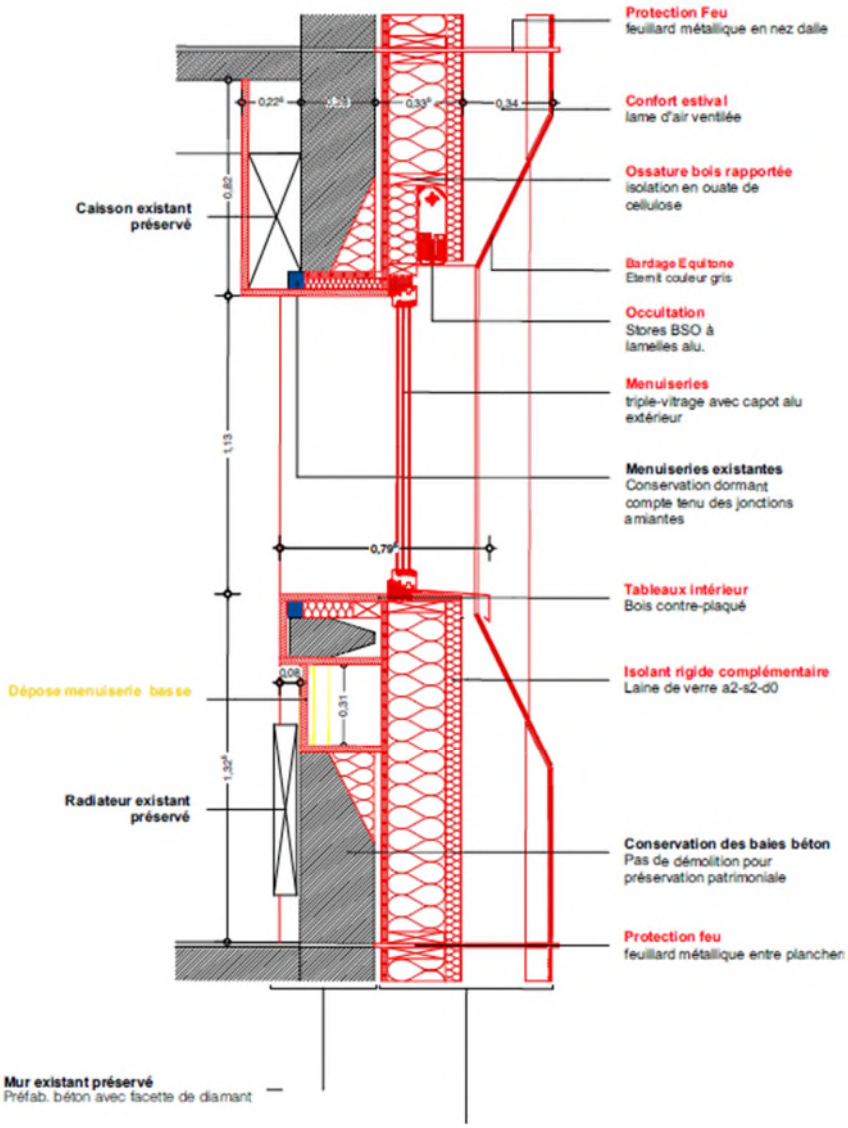


Figure 3 : Principe de mise en œuvre des modules étudiés

Côté extérieur, un tasseau serait mis en place en trois positions (milieu et 120 mm des bords) du chevêtre (linteau + tableaux).

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

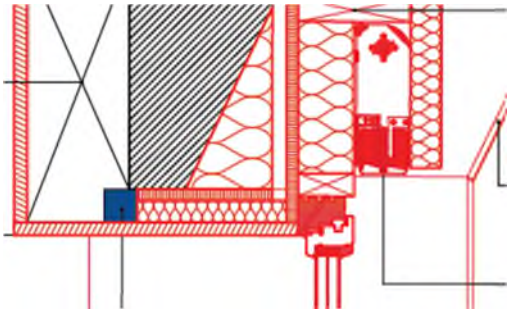


Figure 4 : Détail de l'encadrement au niveau du linteau

L'appui des baies en bois contre-plaqué serait surplombé par une tôle d'aluminium d'épaisseur 15/10ème mm débordante à pli descendant fixé au dormant.

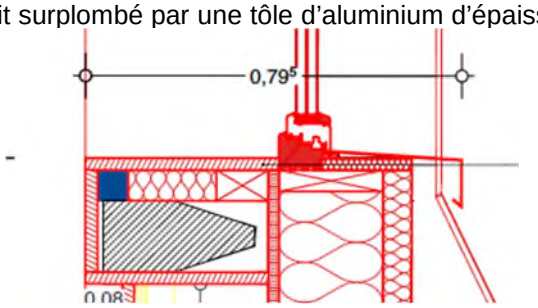


Figure 5 : Détail de l'encadrement au niveau de l'appui

Côté intérieur, un panneau d'habillage en bois contre-plaqué d'épaisseur 20 mm serait mis en place jusqu'à venir contre la menuiserie et recouvrirait l'isolant de compression appliqué sur l'épaisseur de béton et les bourrages d'isolant minéral en imposte.

Au niveau de l'allège, la menuiserie basse existante serait déposée. L'espace généré d'une hauteur de 310 mm serait laissé vide avec un habillage côté intérieur non précisé.

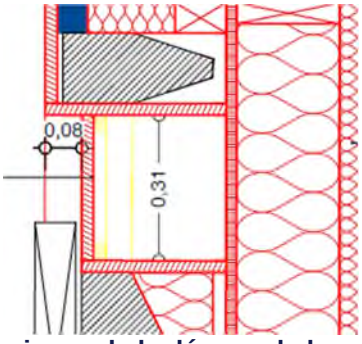


Figure 6 : Détail au niveau de la dépose de la menuiserie existante

Le recoupement de la lame d'air serait réalisé à chaque niveau par un feuillard métallique positionné entre deux caissons et fixée au droit du nez de dalle.

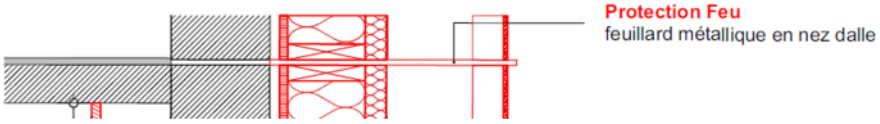


Figure 7 : Principe de recoupement de la lame d'air

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

4. ANALYSE REGLEMENTAIRE DES ELEMENTS EN NOTRE POSSESSION

Cette analyse est basée sur les documents cités au paragraphe 2 et la description du paragraphe 3 du présent rapport ainsi que sur les exigences de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié par l'arrêté du 24 mai 2010.

4.1. CO 20 : REACTION AU FEU DES COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS DE FAÇADE

Rappel des exigences applicables :
« §1. Les revêtements extérieurs de façades, les tableaux de baie situés à l'extérieur des vitrages, les cadres de menuiserie et leurs remplissages, les fermetures et éléments d'occultation des baies, les stores, les garde-corps et leurs retours ainsi que les grilles d'aération doivent être en matériau de catégorie M3 ou D-s3, d0.
§ 2. Toutefois, lorsque la règle de l'article **CO 21, § 3** (règle C + D), n'est pas appliquée à l'ensemble d'une façade, les revêtements extérieurs de façade, les fermetures et éléments d'occultation des baies doivent être de catégorie M2 ou C-s3, d0. »

Le bardage fibre-ciment est classé A2,s2-d0 en réaction au feu.

Les isolants utilisés en laine de roche sont classés A1.

Les menuiseries sont en bois-aluminium et les BSO en aluminium.

Ces éléments constitutifs ont des classements de nature à répondre à l'exigence règlementaire.

4.2. CO 21 : RESISTANCE A LA PROPAGATION VERTICALE DU FEU PAR LES FAÇADES COMPORTANT DES BAIES

Selon l'article CO 21 lorsque la règle du C + D est applicable, il est à prévoir :

- C + D $\geq$ 1 mètre si M $\leq$ 130 MJ/m^2 ;
- C + D $\geq$ 1,3 mètre si M > 130 MJ/m^2.

Dans le cas de la présente étude, si la règle C + D est applicable, l'indice C + D serait bien supérieur à 1300 mm. En effet, la distance entre deux baies intégrées dans les modules est de 2145 mm. Le voile béton existant et les bourrages en laine minérale associés participe au C + D sur une hauteur supérieure à 1300 mm.

Cette distance est de nature à répondre aux exigences réglementaires de l'article CO 21.

4.3. SYSTEME DE FACADE : RAPPORT D'ESSAI EFECTIS FRANCE N° EFR-22-003379

Le système de façade objet du présent avis est réalisé sur la base de l'essai Efectis France n° EFR-22-LP-003379-1 dont la particularité était que les caissons comprenaient des systèmes de ventilation (gaines verticales et horizontales, clapets, bouches d'amenée d'air). Les gaines horizontales étaient protégées côté support béton par un caisson constitué de deux plaques FERMACELL d'épaisseur unitaire 18 mm assurant une performance EI 60. En partie courante, le caisson n'est pas exposé directement (présence de béton). Ces éléments sont supprimés dans le cadre du présent projet. Les plaques ne sont donc pas mises en place.

Cependant, au niveau de l'allège, côté intérieur, il existerait un espace vide de hauteur 310 mm généré par la dépose de la menuiserie basse existante qui est à traiter. Dans le cadre de la présente étude, la solution de mise en œuvre d'un parement équivalent (2 FERMACELL de 18 mm) ou le comblement par laine de roche dans le vide créé permettrait de protéger le caisson à ce niveau.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

4.3.1. Ecran thermique

Dans le cadre de la présente étude, il est prévu un écran thermique en laine de verre alors que lors de l'essai de référence, l'écran thermique était réalisé en panneaux de laine de roche d'épaisseur 60 mm et de masse volumique 39 kg/m^3 pris en compression dans les profilés bois du système de bardage. Un écran thermique en laine de verre n'est pas de nature à satisfaire aux exigences recherchées. La même typologie d'écran que celle testée lors de l'essai de référence sera à conserver pour le présent chantier (laine de roche de densité au moins équivalente et d'épaisseur minimale 60 mm).

4.3.2. Menuiseries et traitement des embrasures

Lors de l'essai de référence, les encadrements de baie côté extérieur étaient munies d'une isolation en laine de roche d'épaisseur 60 mm entre les tasseaux mis en place sur le chevêtre puis protégés par des tôles en aluminium 15/10ème mm. Une isolation en laine de roche était également prévue au niveau de l'appui réalisé en tôle d'aluminium 15/10ème mm de débord 20 mm avec un pli descendant de 40 mm. Pour conserver les mêmes dispositions pour le présent chantier :

- le nombre de tasseaux au niveau du chevêtre sera doublé et les espaces entre les rangées de ces tasseaux seraient comblés par de la laine de roche d'épaisseur 60 mm ;
- le chevêtre (linteau + tableaux) sera protégé par un encadrement en tôle d'aluminium d'épaisseur 15/10ème mm fixé à celui sur chaque rangée de tasseaux ;
- la tôle aluminium qui surplombe l'appui en bois aura un débord supérieur ou égal à 20 mm avec un pli descendant de 40 mm minimum ;
- une bande de laine de roche d'épaisseur 60 mm.

En allège, de la même manière qu'en imposte, le panneau d'habillage intérieur en bois contre-plaqué d'épaisseur 20 mm venant jusqu'à la menuiserie recouvrira l'isolant de compression appliqué sur l'épaisseur de béton et les bourrages d'isolant minéral.

Par rapport à l'essai de référence, des BSO seront intégrés dans les caissons (façade Sud uniquement). Leur intégration sera réalisée sur la base des solutions demandées par le Guide Bois. A savoir :

- l'écran thermique présentera un retour sur le dessus du coffre ;
- un second écran thermique en laine de roche d'épaisseur 200 mm minimum et de masse volumique supérieure ou égale à 70 kg/m^3 sera mis en place sur tout le pourtour du coffre ;
- une bavette acier 10/10ème mm de débord 20 mm minimum sera positionnée en saillie au niveau de la lame d'air.

4.3.3. Installation sur la façade

La reprise des panneaux préfabriqués sur la façade serait à réaliser sur la base du rapport d'essai Efectis France n° EFR-22-003379.

En partie basse, le départ bas est réalisé par une cornière en acier d'épaisseur 12 mm et de section 150 x 150 mm fixée à la façade béton sur laquelle serait fixé un profilé en bois de section 150 x 60 mm. Les deux seraient recouverts par un frein-vapeur scotché au support. Le module reposerait sur cet ensemble en étant fixé au profilé bois.

La jonction horizontale entre les modules serait réalisée par l'intermédiaire d'une traverse bois d'épaisseur 60 mm au niveau de la partie haute des modules inférieurs.

La jonction verticale entre les modules serait traitée par la mise en place d'une bande de laine de roche intermédiaire d'épaisseur 60 mm sur le montant d'extrémité de l'ossature.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

4.3.4. Recoupement de la lame d'air

La largeur de la lame d'air variable au vu de la géométrie du bardage prévu (jusqu'à 340 mm). Elle est donc localement supérieure dans chaque module par rapport à celle mise en œuvre lors de l'essai de référence (lame d'air de 60 mm). Le recoupement de cette lame d'air serait fait à chaque niveau entre chaque module qui limiterait donc le risque de propagation verticale du feu.

Ce recoupement de la lame d'air était réalisé lors de l'essai par une bavette acier 15/10ème mm débordante. Le feuillard tel que prévu sur le projet devra être remplacé par cette solution en respectant les jeux appliqués ainsi que l'épaisseur, le débord et autres caractéristiques.

Cependant, lors de l'essai une inflammation a été notée dans la lame d'air au bout de 26 minutes à la jonction de modules liée à un défaut de calfeutrement au niveau de ces jonctions de modules.

Dans le cadre du présent chantier, un renforcement des jonctions horizontales par rapport à celles testées est nécessaire avec l'ajout d'une bande de laine de roche d'épaisseur 60 mm comprimées à +/- 20 mm pour permettre d'améliorer le comportement au feu à ce niveau. Cette solution est de nature à éviter l'apparition d'inflammation pendant 30 minutes d'incendie.

5. CONCLUSIONS

Sur la base des documents reçus, la conception des façades est de nature à satisfaire aux exigences de l'arrêté du 24 mai 2010 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 sous réserve :

- de remplacer l'écran thermique en laine de verre par un écran en laine de roche d'épaisseur 60 mm conforme au rapport d'essai Efectis France n° EFR-22-003379 ;
- de remplacer l'unique tasseau par une double épaisseur de tasseaux de section minimale de 40 x 30 mm au niveau du chevêtre et de combler les espaces entre tasseaux avec des bandes de laine de roche ;
- de prévoir une bande de laine de roche d'épaisseur 60 mm sous la tôle d'aluminium au niveau de l'appui des châssis vitrés
- de prévoir, côté intérieur, une bande d'isolant de compression sur le béton en allège ;
- de traiter l'intégration des BSO en conformité avec les solutions du Guide Bois ;
- de mettre en œuvre des bandes de laine de roche d'épaisseur 60 mm comprimées à +/- 20 mm aux jonctions horizontales des modules ;
- de remplacer le feuillard métallique mis en œuvre pour recouper la lame d'air par une bavette acier d'épaisseur 15/10ème mm débordante de 50 mm par rapport au nu extérieur du bardage et un pli descendant de 50 mm. Cette bavette devra être fixée au travers du voile OSB à une entretoise de bois d'épaisseur 80 mm et de largeur 200 mm montée à l'intérieur des modules. La bavette présentera un jeu de 10 mm environ avec les montants de l'ossature ;
- de traiter la dépose de la menuiserie existante par une solution qui assurera le calfeutrement entre les murs béton existants.

La conception pourra être attestée avec l'entreprise en charge des travaux via une étude d'avis de façade établie conformément à l'article 14 de l'arrêté du 22 mars 2026.

Elles ne préjugent pas de la conformité du projet aux différents articles du règlement de sécurité qui devra être officiellement attestée par un avis du bureau de contrôle sur la base des plans d'exécutions des entreprises retenues pour la réalisation des différentes parties de l'ouvrage.

Par ailleurs, notre pré-étude ne concerne que l'aspect sécurité incendie et ne préjuge pas du respect des autres textes en vigueur par ailleurs (DTU, avis technique, ETE,...).

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.